AtMO GRAND EST
Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

2024

Evaluation des niveaux en dioxyde d'azote sur le tracé du METTIS ligne C

Étude avant travaux (2023)

REF : SURV-EN-1067_1

CONDITIONS DE DIFFUSION

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles sous licence ouverte
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction :	*Pauline ROMAIN, Ingénieure d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire*
Relecture :	*Sandrine BOURDET, Chargée d'Etudes Unité Surveillance et études réglementaire*
Approbation :	*Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaire*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001_8

Référence du projet : 900911

Référence du rapport : SURV-EN-1067

Date de publication : 11/04/2024

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 69 24 73 73
Mail : contact@atmo-grandest.eu

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 3

INTRODUCTION 4

1. PRESENTATION DE L'ÉTUDE 5-9

1.1. POLLUANT MESURÉ,SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ 5-9

1.2. MÉTHODE DE MESURE 9

1.3 DESCRIPTION DE LA ZONE DE MESURE ET DES EMPLACEMENTS CHOISIS.....10-12

2. CONDITIONS METEOROLOGIQUES 12-16

3. CONTRÔLE QUALITE.....16

3.1. LE LABORATOIRE D'ANALYSE 16

3.2. ABSENCE DE CONTAMINATION 16

3.3. VÉRIFICATION DE LA RÉPÉTABILIBITÉ DE LA MÉTHODE.....16-17

4. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE.....17-21

4.1. RÉSULTATS DES CONCENTRATIONS EN NO_2 PAR CAMPAGNE.....17-19

4.2. CONCENTRATIONS MOYENNES SUR LES SITES DE MESURE.....19-21

CONCLUSION.....21-22

RÉSUMÉ

Une campagne de mesures en dioxyde d'azote (NO_2), polluant réglementé dont la principale source d'émission est le trafic routier, a été effectuée dans l'agglomération de Metz dans le cadre de la mise en place d'une nouvelle ligne de bus METTIS. Le présent rapport correspond à la campagne réalisée avant les travaux afin d'obtenir un état initial de la qualité de l'air avant le déploiement de cette ligne C.

Cette première phase de mesures (4 périodes de 14 jours) a débuté le 10 mai 2023, jusqu'au 18 décembre 2023 de part et d'autre de la ligne C envisagée. L'évaluation des niveaux de dioxyde d'azote a été réalisée à l'aide de tubes passifs.

Pour cela, 7 sites de mesures ont été choisis, correspondant aux 3 secteurs suivants :

- Marly : 3 sites de mesures
- Montigny-lès-Metz : 2 sites de mesures
- Metz : 2 sites de mesures.

Des tubes passifs ont également été placés en parallèle de la station fixe d'ATMO Grand Est, à Metz Borny d'influence de fond pour comparatif.

La comparaison des résultats obtenus au niveau des points de prélèvements avec ceux des stations fixes urbaines de fond et trafic montre que :

- Les concentrations mesurées sur le secteur de Marly sont faibles et proches des concentrations de la station fixe d'influence de fond de Metz Borny.
- Sur le secteur de Montigny-lès-Metz, les niveaux sont plus élevés que Marly et se rapprochent plutôt des concentrations relevées au niveau de la station fixe urbaine d'influence de fond placée au centre de Metz.
- En ville, sur le secteur de Metz, les taux sont encore plus importants qu'à Montigny-lès-Metz et se situent dans les gammes de concentrations mesurées sur la station fixe urbaine d'influence trafic de Metz Pont des grilles.

Du coté réglementaire, tous les points de prélèvement sélectionnés pour cette étude le long de la ligne METTIS C se situent en dessous de la limite annuelle réglementaire en vigueur, soit 40 µg/m^3 pour le NO_2. Actuellement la valeur annuelle recommandée par l'OMS est fixée à 10 µg/m^3, les concentrations moyennes annuelles situées à Marly sont très proches de cette valeur tandis que ceux sur les secteurs de Montigny-lès-Metz et Metz dépassent cette valeur.

INTRODUCTION

En lien avec son Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'air (PRSQA 2017-2021, prolongé en 2023) visant à évaluer les inégalités d'exposition en caractérisant l'environnement à proximité des sources d'émission, ATMO Grand Est a été sollicitée par l'Eurométropole de Metz dans le cadre de la création d'une 3ème ligne de METTIS à Metz. L'objectif est de réaliser un état initial de la qualité de l'air avant travaux et mise en service de ce nouveau tracé. Par la suite après déploiement, une réévaluation de la qualité de l'air sera effectuée afin d'en mesurer l'impact sur les quartiers de riverains aux alentours.

Le présent rapport concerne la phase d'évaluation de la qualité de l'air avant travaux.

Sept sites ont été sélectionnés parmi ceux investigués lors de la cartographie, ils sont situés de part et d'autre de la ligne C du Mettis envisagée. Cette nouvelle ligne traverse 3 communes : Marly, Montigny-lès-Metz et Metz.

Pour information, le contexte météorologique sur la ville de Metz indique que les vents sont multidirectionnels, d'après la station Météo France de Metz Frescaty avec une dominance néanmoins du secteur Sud-Ouest.

Afin de prendre en compte les conditions météorologiques (pluies, vents…) et d'émissions des polluants dans l'estimation des teneurs annuelles en dioxyde d'azote, les mesures se sont déroulées sur quatre périodes de deux semaines réparties tout au long de l'année afin de couvrir les 4 saisons et de pouvoir comparer les données aux normes en vigueur (directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008) :

- Phase 1 : du 10 mai au 24 mai 2023
- Phase 1 : du 29 août au 12 septembre 2023
- Phase 3 : du 3 octobre au 17 octobre 2023
- Phase 4 : du 4 décembre au 18 décembre 2023

Ces 4 phases de mesures permettront de calculer une moyenne annuelle comparable aux valeurs de références. De plus, les données acquises aux stations de mesures du réseau d'ATMO Grand Est localisées à Metz serviront de comparatif avec les niveaux de fond urbain et de d'influence trafic.

La mise en service de cette nouvelle ligne devrait avoir un effet sur le trafic routier. De ce fait, nous pourrons suivre l'évolution des teneurs en dioxyde d'azote avant et après travaux pour comparatif.

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

1.1. POLLUANT MESURÉ, SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Durant la combustion à température élevée, comme au sein des moteurs automobiles, le diazote naturellement présent dans l'air (N_2) réagit avec le dioxygène (O_2) pour former du monoxyde d'azote (NO). Le dioxyde d'azote (NO_2) est ensuite formé par réaction du monoxyde d'azote avec différents oxydants présents dans l'air.

Pour information, à l'échelle de la région Grand Est le transport routier est le 1er émetteur de NOx qui représente 36 % des émissions. L'agriculture est le second émetteur avec 28 % des émissions totales de NOx (Bilan annuel Qualité de l'air Grand-Est édition 2022). A titre informatif, la région participe à hauteur de 12 % aux émissions nationales de NOx.

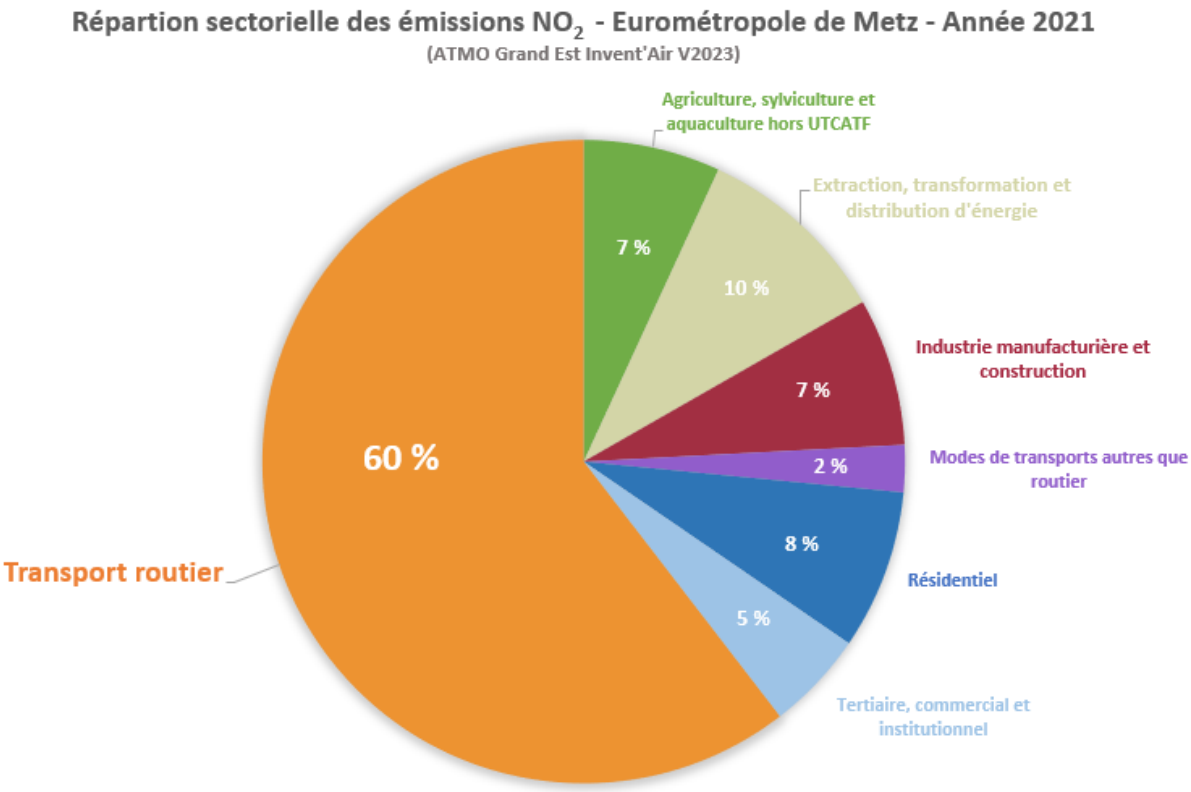

Figure 1 : Répartition des secteurs d'émission des NO_2 en 2021 sur l'Eurométropole de METZ (Source ATMO Grand Est - Invent'Air V2023)

À Metz, la source principale d'émission des oxydes d'azote NO_2 est le transport routier représentant 60 % des émissions. Le second secteur émetteur de NO_2 est la branche énergie avec 10 % d'émissions, suivi par le secteur résidentiel avec 8 % d'émissions.

Atmo Grand Est élabore chaque année des Carte Stratégique Air (CSA) servant d'outils stratégiques afin d'identifier les zones les plus affectées par la pollution. Ces cartes modélisées sont un outil d'aide à la décision notamment pour des projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Elles permettent de localiser les zones où des actions pourraient être mises en œuvre afin de limiter l'exposition de la population à la pollution de l'air. Ces cartes prennent en compte les moyennes annuelles des concentrations de polluant à l'échelle de la rue.

La carte pour l'Eurométropole de Metz présentée ci-dessous a été établie pour le dioxyde d'azote à partir des concentrations moyennes annuelle obtenues en 2022.

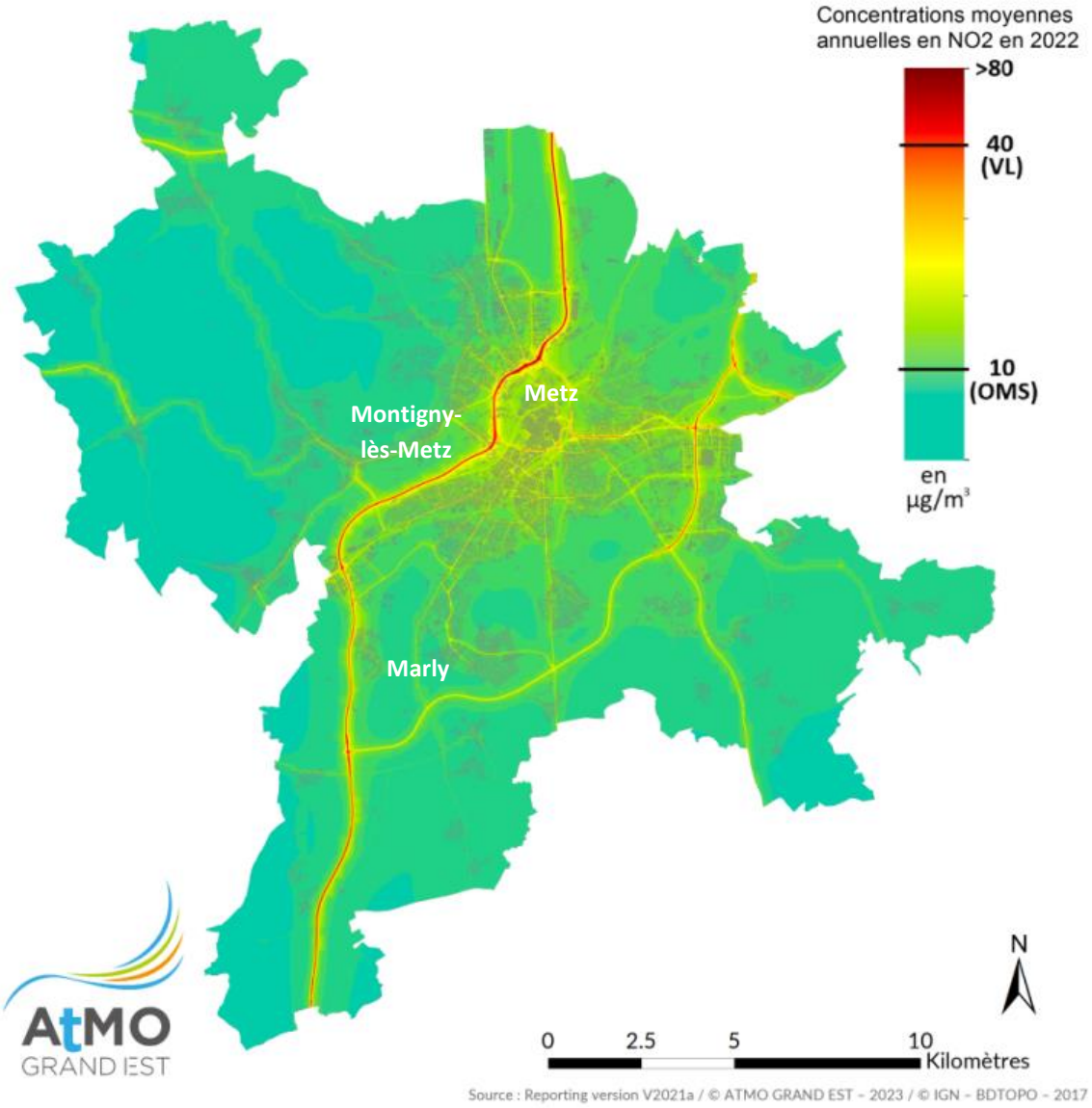

Figure 2 : Carte Stratégique Air METZ-Métropole- moyenne annuelle NO_2 en 2022 (Source ATMO Grand Est)

Comme on peut le voir sur cette carte, la pollution en NO_2 est concentrée majoritairement aux niveaux des grands axes routiers tels que l'autoroute A31, la voie rapide N431 et l'autoroute A315. Au niveau du centre de Metz, les secteurs suivants : Avenue de Joffre, Avenue Foch, Avenue Jean XXIII et rue Fort Gambetta sont des endroits où l'on retrouve les niveaux en dioxyde d'azote les plus élevés. La rue de Pont-à-Mousson dans le secteur de Montigny-lès-Metz est également fortement impactée par la pollution en NO_2. Contrairement aux autres secteurs cités, Marly est nettement moins impacté par la pollution en NO_2.

Les cartes présentées ci-dessous permettent de visualiser plus en détails pour chacun des secteurs, les niveaux de dioxyde d'azote sur l'année 2022. Le tracé de la nouvelle ligne METTIS, est représenté également.

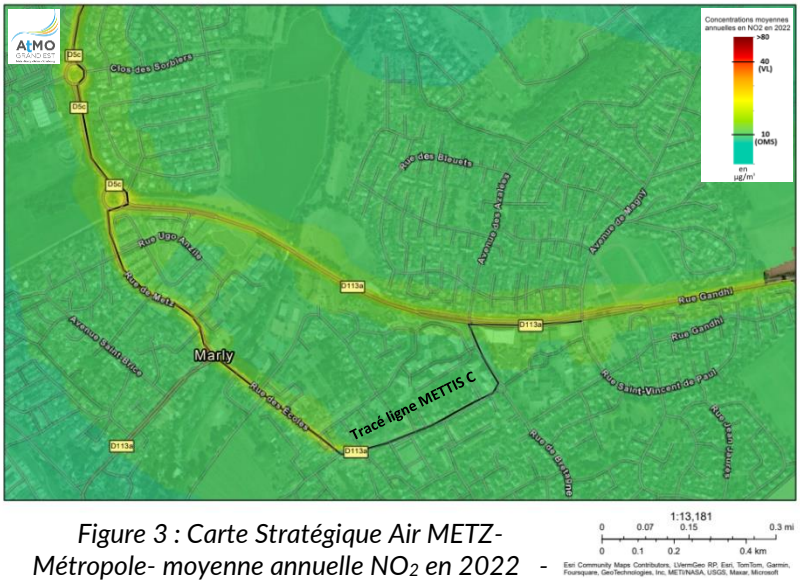

Figure 3 : Carte Stratégique Air METZ-Métropole- moyenne annuelle NO_2 en 2022 - ***Secteur MARLY***

Comme on peut le voir sur cette carte, sur le secteur de **Marly**, les axes qui enregistrent les taux en NO_2 les plus élevés sur l'année 2022 sont : la rue de Gandhi, la rue des Ecoles (au centre de Marly) et la rue de Metz, voie de circulation remontant vers Montigny-lès-Metz. Sur ce secteur les concentrations restent faible entre 10-20 µg/m^3.

D'après l'échelle de concentrations présentée sur le graphique, le secteur de **Montigny-lès-Metz** est plus impacté par la pollution de NO_2 (entre 15-25 µg/m^3) que Marly. Les secteurs les plus impactés sont ceux proches de la rue de Pont-à-Mousson et la rue du 20ème Corps Américain. Cette dernière correspond également à l'endroit où circulera la future ligne METTIS C.

Par ailleurs, Montigny-lès-Metz est également assez proche de l'autoroute A31 occasionnant une forte pollution en NO_2.

Figure 4 : Carte Stratégique Air METZ-Métropole- moyenne annuelle NO_2 en 2022 - ***Secteur Montigny-lès-Metz***

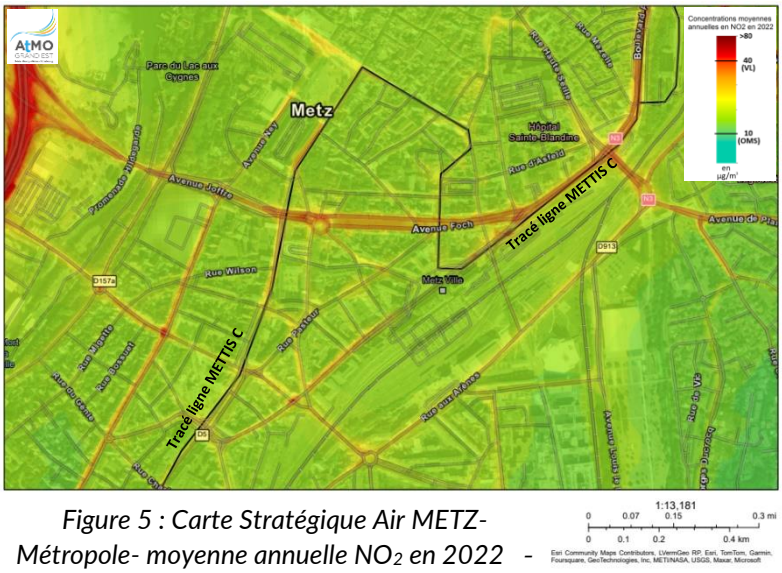

Figure 5 : Carte Stratégique Air METZ-Métropole- moyenne annuelle NO_2 en 2022 - ***Secteur Metz***

Le secteur de **Metz** est encore bien plus impacté que celui de Montigny-lès-Metz. Les taux de NO_2 sont plus élevés traduisant un trafic plus intense notamment autour des axes routiers : Avenue Joffre, Avenue Foch, Avenue Jean XXIII. Le Boulevard André Maginot, où circulera la ligne METTIS C, est également touché par des concentrations importantes en NO_2. Par ailleurs l'autoroute A31 est proche du secteur et occasionne des forts taux de pollution en NO_2.

Les NO_X proviennent surtout des véhicules et des installations de combustion. Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO (90 %) et dans une moindre mesure sous la forme de NO_2.

Le monoxyde d'azote présent dans l'air inspiré passe à travers les alvéoles pulmonaires, il se dissout dans le sang où il limite la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés. Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme.

Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

La réglementation en vigueur en 2023, pour le NO_2 qui sera mesuré en moyenne durant 14 jours plusieurs fois dans l'année est issue du **décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010** qui fixe une valeur limite réglementaire annuelle de 40 µg/m^3 et un objectif de qualité également de 40 µg/m^3.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a récemment mis à jour ses lignes directrices (en 2021); celle concernant le NO_2 est désormais évaluée à 10 µg/m^3 en moyenne sur un an (anciennement 40 µg/m^3). En effet, les données accumulées par cet organisme montrent que la pollution atmosphérique a des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. Pour s'adapter à ce constat, l'OMS a ainsi abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence.

Le tableau présenté ci-dessous résume les valeurs réglementaires de référence pour le NO_2.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Ligne directrice OMS
Dioxyde d'azote (NO_2)	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 40 µg/m³	En moyenne annuelle : 10 µg/m³

Tableau 1 : valeurs réglementaires pour le NO_2 (Directive 2008 et données OMS 2021)

VALEUR LIMITE : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

OBJECTIF DE QUALITÉ : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

1.2. METHODE DE MESURE

Le système de prélèvements utilisé est l'échantillonnage passif avec tubes passifs pour le suivi du NO_2. Le principe de fonctionnement est basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un absorbant (support solide imprégné de réactif chimique) adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différé au laboratoire LASAIR.

Tube passif pour le prélèvement du NO_2

L'étude est réalisée sur plusieurs périodes de l'année 2023-2024, à des saisons distinctes, dépendantes de conditions météorologiques et exerçant une influence sur les teneurs en polluants (précipitations, vents…). Les données seront donc croisées avec les paramètres météorologiques.

Le tableau suivant résume la méthode de mesures employée ainsi que la norme suivie.

Moyen de mesures	Polluants	Méthode analytique	Normes suivie	Laboratoire d'analyse
Tube passif **NO_2** type Gradko	Dioxyde d'azote (NO_2)	Colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzmann	NF EN 16339	LASAIR (AirParif)

Tableau 2 : récapitulatif méthode et norme tubes passifs

Après exposition, les tubes sont collectés et analysés en laboratoire. La concentration en polluant correspond à une valeur moyennée sur la durée d'exposition du tube.
Des contrôles qualité sont effectués tout au long de l'étude avec la réalisation de blancs et de triplicats, permettant de s'assurer de la répétabilité des mesures.

1.3. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES EMPLACEMENTS CHOISIS

L'emplacement des sites de mesure a été défini suivant le tracé prévu pour cette nouvelle ligne METTIS avec des points de prélèvement fixés de part et d'autre de la ligne C.

Pour cela, 7 points de mesures ont été instrumentés :

Site	Nom de la rue/ Commune
P0	Station Metz BORNY
P1	21 rue de la Viré / Marly
P2	14 rue du Grand Jardin / Marly
P3	12 clos des Acacias / Marly
P4	48 chemin de Blory / Montigny-lès-Metz
P5	8 rue Monseigneur Heitz / Montigny-lès-Metz
P6	13 rue Charles Petre / Metz
P7	32 Place St Thiébault / Metz

Tableau 3 : sites de mesures

A noter, que les vents sur la zone de Metz sont multidirectionnels (d'après la station Météo France de Metz Frescaty pour l'année 2023) avec toutefois une dominance des vents provenant du secteur Sud-Ouest. Par ailleurs, les données acquises aux stations de mesures du réseau d'ATMO Grand Est situées dans Metz permettront de faire un comparatif avec les niveaux de fond urbain et de proximité trafic.

Les points de mesure sont représentés sur l'image ci-dessous :

Figure 6 : Localisation de la zone d'étude (en vert, le tracé de la ligne) avec les 7 points de mesures (P1 à P7), station Météo France Metz Frescaty et stations ATMO Grand Est

Les figures 7 à 9 ci-après indiquent par secteur l'emplacement des différents sites où sont placés les tubes passifs.

P3

12 clos des Acacias
Marly
(sur le poteau d'éclairage)

P2

14 rue du Grand Jardin
Marly
(sur le poteau d'éclairage)

P1

21 rue de la Viré
Marly
(sur le poteau d'éclairage)

Figure 7 : Localisation zone Marly avec les points de mesures (P1 à P3)

P4

48 chemin de Blory
Montigny-lès-Metz
(sur le poteau)

P5

8 rue Monseigneur Heitz
Montigny-lès-Metz
(sur le poteau)

Figure 8 : Localisation zone Montigny-lès-Metz avec les points de mesures (P4 et P5)

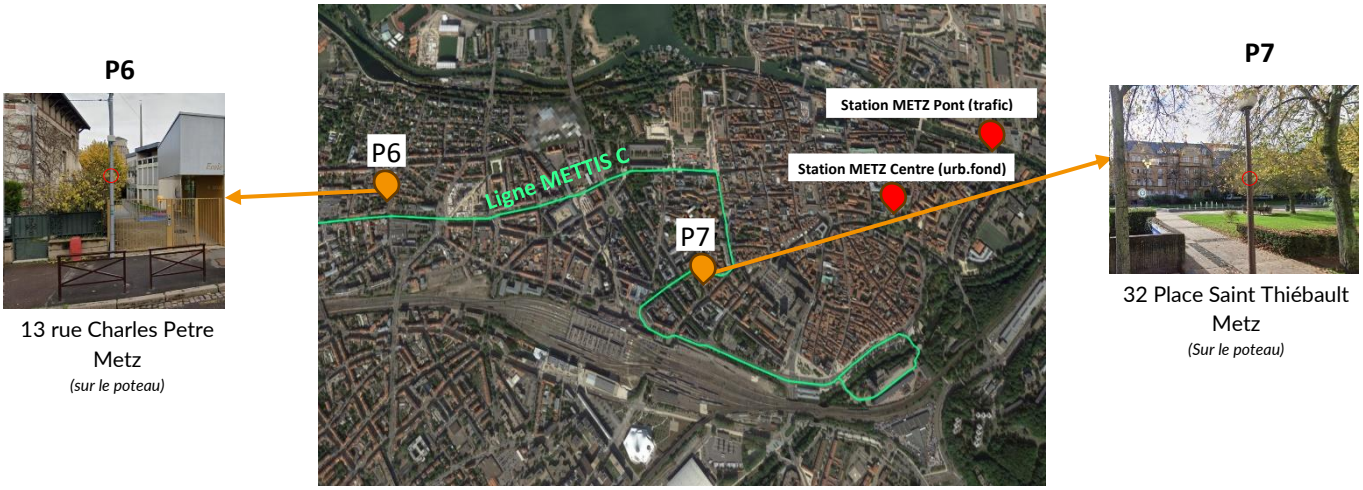

Figure 9 : Localisation zone Metz avec les points de mesures (P6 et P7)

2. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES (SOURCE MÉTÉO FRANCE)

Les conditions météorologiques impactent les concentrations en polluant dans l'air. De manière directe elles peuvent favoriser leur dispersion (vents) ou bien les abattre au sol (précipitations). Indirectement, des températures basses induisent des surémissions de polluants liés au chauffage et donc des concentrations plus élevées.

Des conditions anticycloniques peuvent également induire des teneurs plus élevées, si celles-ci s'accompagnent de phénomènes d'inversion de températures qui ont pour effet de bloquer les polluants en basse atmosphère.

Les conditions météorologiques ont donc un véritable impact sur la dispersion et les concentrations en polluants relevés sur les points de mesure, il est nécessaire de prendre en compte ses influences dans l'étude.

Les figures ci-après présentent les températures et pluviométries ainsi que les roses des vents relevées au cours des 4 campagnes au niveau de la station Météo-France de Metz Frescaty, proche des points de mesure.

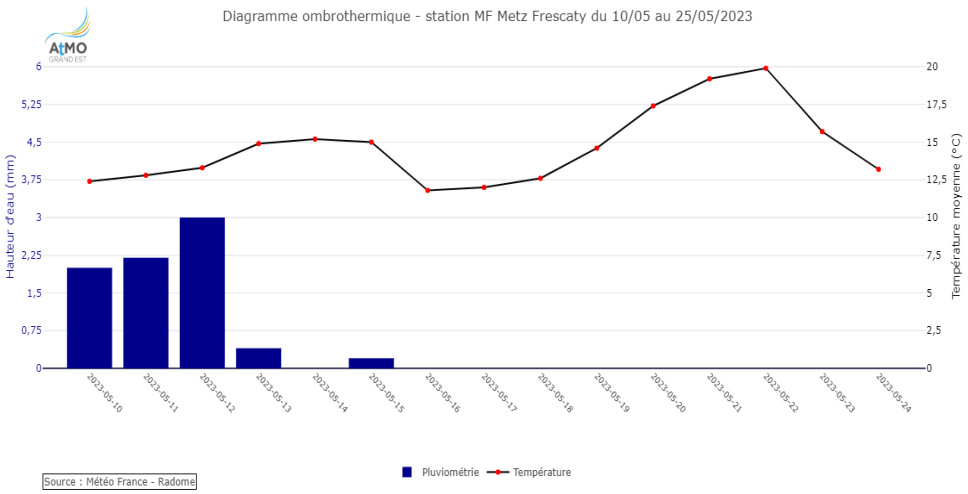

Figure 10 : diagramme ombrothermique station Météo France Metz Frescaty – campagne 1 (mai 2023)

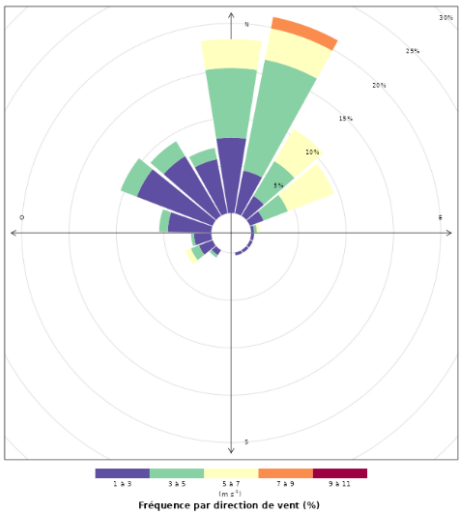

Figure 11 : rose des vents Metz Frescaty – campagne 1 (mai 2023)

La première campagne effectuée en période printanière (mai 2023), enregistre 5 jours de précipitations dont un jour le 12 mai 2023 avec une hauteur d'eau atteignant 3 mm. Les températures sont relativement douces, en moyenne 15°C.

Les vents dominants proviennent majoritairement du Nord-Nord-Est. 34 % des vents ont des vitesses comprises entre 3-5 m/s tandis que 17% des vents ont des vitesses de l'ordre de 5 à 7 m/s. La direction des vents suggère une dispersion de la pollution du Nord-Nord Est vers Sud-Sud-Ouest.

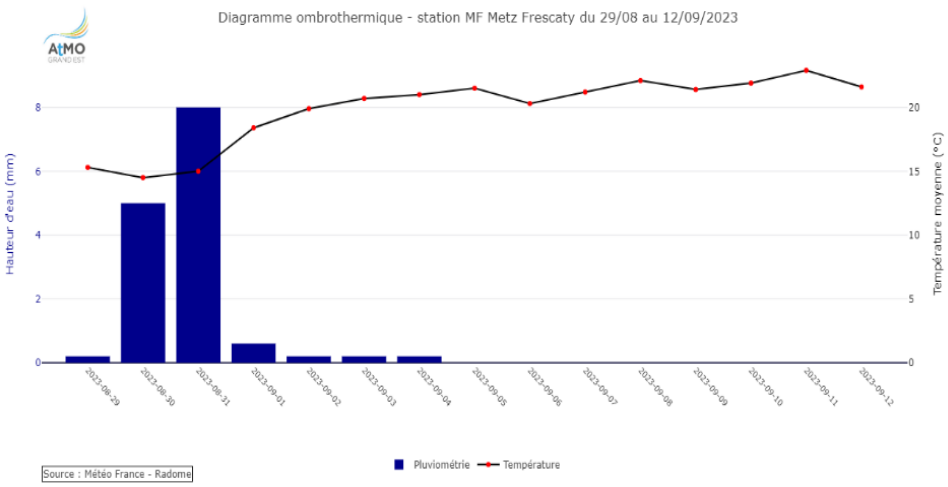

Figure 12 : diagramme ombrothermique station Météo France Metz Frescaty – campagne 2 (août 2023)

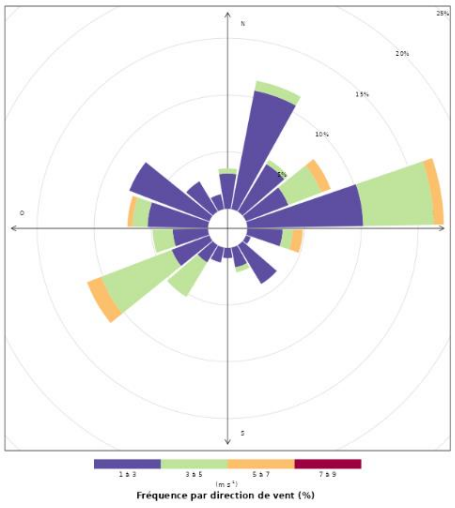

Figure 13 : rose des vents Metz Frescaty – campagne 2 (août 2023)

La deuxième campagne s'est déroulée en période estivale (août-septembre 2023), elle enregistre 7 jours de précipitations dont deux jours le 30 et 31 août 2023 particulièrement pluvieux avec des hauteurs d'eau respectives atteignant 5 et 8 mm d'eau. Les températures sont peu élevées pour la saison, en moyenne 20°C.

Les vents sont multidirectionnels sur cette période. Les vent forts (entre 3 et 7 m/s) proviennent de l'Est et du Sud-Ouest. La dispersion de la pollution est donc multidirectionnelle. 70% des vents sont faibles (1-3 m/s) et 26 % des vents sont compris entre 3 et 5 m/s ; le reste des vents plus forts est compris entre 5 et 7 m/s.

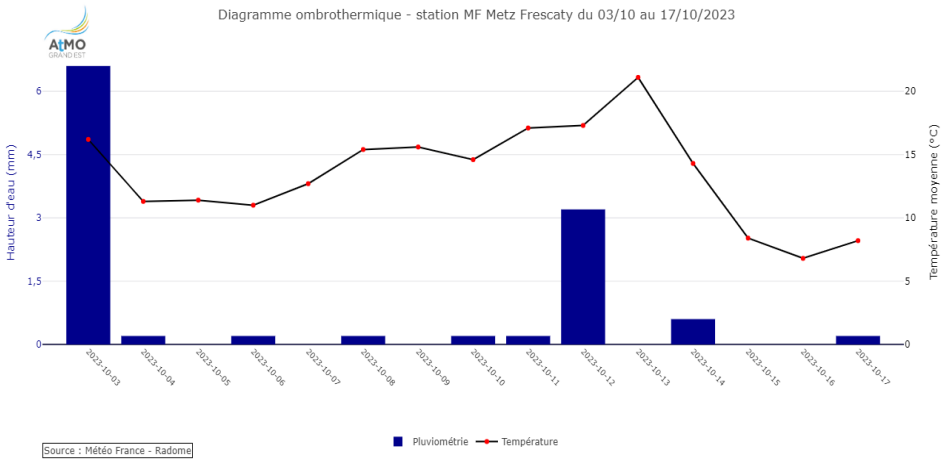

Figure 14 : diagramme ombrothermique station Météo France Metz Frescaty – campagne 3 (octobre 2023)

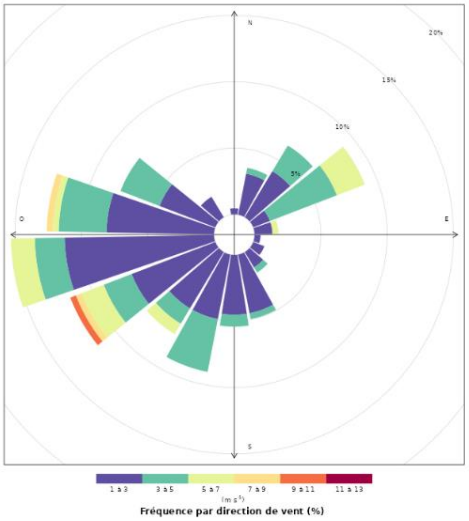

Figure 15 : rose des vents Metz Frescaty – campagne 3 (octobre 2023)

La troisième campagne est réalisée pendant l'automne (octobre 2023), elle enregistre 9 jours de précipitations dont un jour le 3 octobre 2023 particulièrement pluvieux avec une hauteur d'eau atteignant 6,6 mm d'eau.

La température moyenne est de 13 °C avec un minimum de 7 °C relevé le 16/10 et un maximum de 21°C relevé le 13/10. Les vents sont multidirectionnels sur cette période. Ils proviennent de l'Ouest, du Sud et du Nord-Est.

Des vents forts sont relevés dans l'Ouest dont 5% ayant des vitesses comprises entre 5-7 m/s et 1% compris entre 7 et 9 m/s. Le restant des vents a une vitesse inférieure à 5 m/s. La dispersion de la pollution est en majorité orientée vers le Nord-Est.

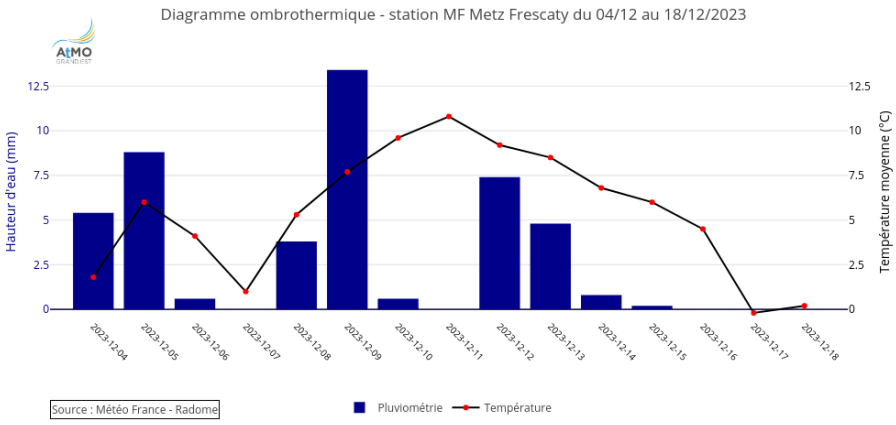

Figure 16 : diagramme ombrothermique station Météo France Metz Frescaty – campagne 4 (décembre 2023)

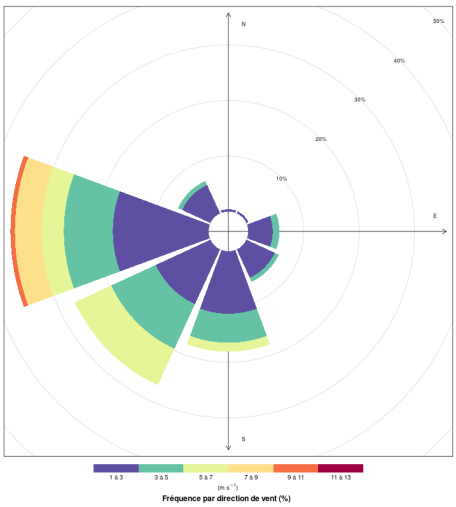

Figure 17 : rose des vents Metz Frescaty – campagne 4 (décembre 2023)

La quatrième campagne s'est déroulée en période hivernale (décembre 2023), elle enregistre 10 jours de précipitations dont 2 jours particulièrement pluvieux les 5 et 9 décembre 2023, avec des hauteurs d'eau respectives atteignant 9 et 13 mm d'eau.

La température moyenne est de 6 °C avec un minimum de -0,2 °C relevé le 17/12 et un maximum de 11 °C relevé le 11/12.

Les vents dominants proviennent majoritairement de l'Ouest avec 12% des vents ayant une vitesse comprise entre 5 et 7 m/s et 5% des vents avec une vitesse entre 7 et 9 m/s. Le reste des vents a une vitesse inférieure à 5 m/s.
La dispersion de la pollution est en majorité orientée vers l'Est.

Résumé des conditions météorologiques :

Date campagne		Cumul pluie (mm)	Nbre jour de pluie > 5 mm	% vitesse vents forts en m/s	Principale origine	Température moy °C
C1	10/05 au 11/05/23	7,8	0	17% entre 5-7 m/s 1% entre 7-9 m/s	N-N-E	14,7
C2	29/08 au 11/09/23	14,4	1	4% entre 5-7 m/s	E-SO	19,8
C3	03/10 au 17/10/23	11,6	1	8% entre 5-7 m/s 1% entre 7-9 m/s	O-SO	13,4
C4	04/12 au 18/12/23	45,8	4	13% entre 5-7 m/s 5% entre 7-9 m/s 1% entre 9-11 m/s	O-SO	5,8

Tableau 4 : résumé conditions météorologiques des campagnes 2023

De façon contrastée, la campagne C4 réalisée en décembre 2023 est celle qui est la plus favorable à la qualité de l'air : elle enregistre en effet le cumul de pluie le plus élevé des 4 campagnes et présente des vents relativement forts provenant majoritairement de l'Ouest.

La campagne réalisée en mai a été la plus sèche mais les vents sont relativement forts (17 % entre 5-7 m/s) venant du Nord donc favorisant la dispersion de la pollution vers le Sud.

De façon générale, les températures sont restées modérées au cours des 4 campagnes ; en effet, les températures printanières et estivales n'ont pas été très élevées et les températures relevées en automne et hiver sont restées en moyenne plus élevées que la normale.

Globalement, les vents dominants proviennent de l'Ouest en C3 et C4 et plutôt du Nord et de l'Est pour les campagnes C1 et C2 respectivement. Les conditions de dispersion ont été les plus favorables en C1 et C4 avec respectivement 18% et 19 % de vents supérieur à 5 m/s.

A noter également que l'utilisation du chauffage (source d'émissions de polluants) lors des périodes hivernales peut également avoir un impact et contribuer à la hausse des niveaux au cours des périodes de mesures en octobre et décembre.

3. CONTROLE QUALITE

3.1 LE LABORATOIRE D'ANALYSE

Les tubes passifs NO_2 exposés pendant les 4 campagnes ont été analysés par le laboratoire LASAIR d'Airparif qui respecte les exigences du guide LCSQA (Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air) « échantillonneurs passifs de dioxydes d'azote » de 2002, et de la norme associée NF EN 16339 de septembre 2013.

3.2 ABSENCE DE CONTAMINATION

Des tubes sans prélèvement appelés « blanc de terrain » ont été placés sur un site pour subir les mêmes manipulations et conditions que l'échantillon prélevant. Ils permettent de vérifier qu'il n'y a pas eu de contamination lors du transport et de la pose des tubes. Pour cela, le point P0 (station Metz Borny) a été utilisé pour placer le blanc terrain.

Les résultats obtenus pour ces blancs terrains sont négligeables, confirmant ainsi l'absence de contamination.

3.3 VERIFICATION DE LA REPETABILITE DE LA METHODE

De nombreux facteurs pouvant jouer sur la variabilité des résultats, il est nécessaire de vérifier la qualité des mesures. Pour cela, la répétabilité des mesures est étudiée par le biais de triplets installées sur un site. Elle permet en effet d'estimer la qualité de mesurage et notamment la fidélité de la mesure.

Ce test de répétabilité a été réalisé sur le site de Metz Borny (point P0).

Pour évaluer l'écart entre les valeurs des triplicats, l'écart relatif est utilisé (ER) : sa valeur ne doit pas être supérieure à 10 %. Ceci a été respecté pour l'ensemble des périodes disponibles. La répétabilité de la méthode est donc bonne.

4. RESULTATS DE L'ÉTUDE

4.1 RESULTATS DES CONCENTRATIONS EN NO_2 PAR CAMPAGNE

Les graphiques présentés ci-après indiquent pour chacun des sites les résultats des tubes passifs NO_2 obtenus pour chaque campagne de mesure. Les résultats obtenus sur les stations de mesure fixes d'ATMO Grand sont également présentés sur les graphiques pour comparatif. Les stations Metz-A31 et Metz-Pont sont des stations d'influence trafic tandis que les autres stations Metz-Centre et Metz-Borny sont des stations d'influence de fond.

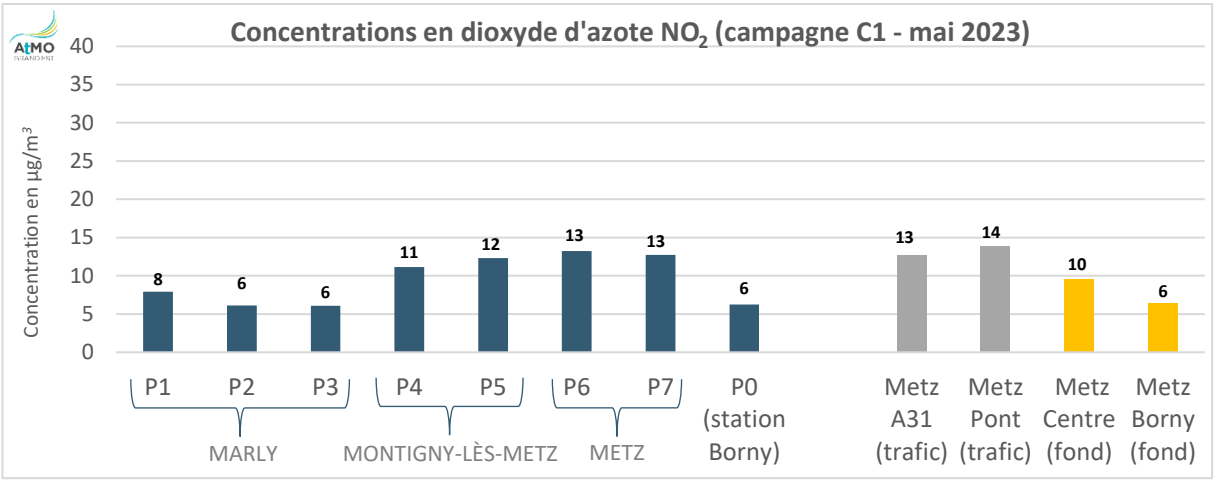

Figure 18 : Concentrations des tubes NO_2 (en µg/m³) campagne C1

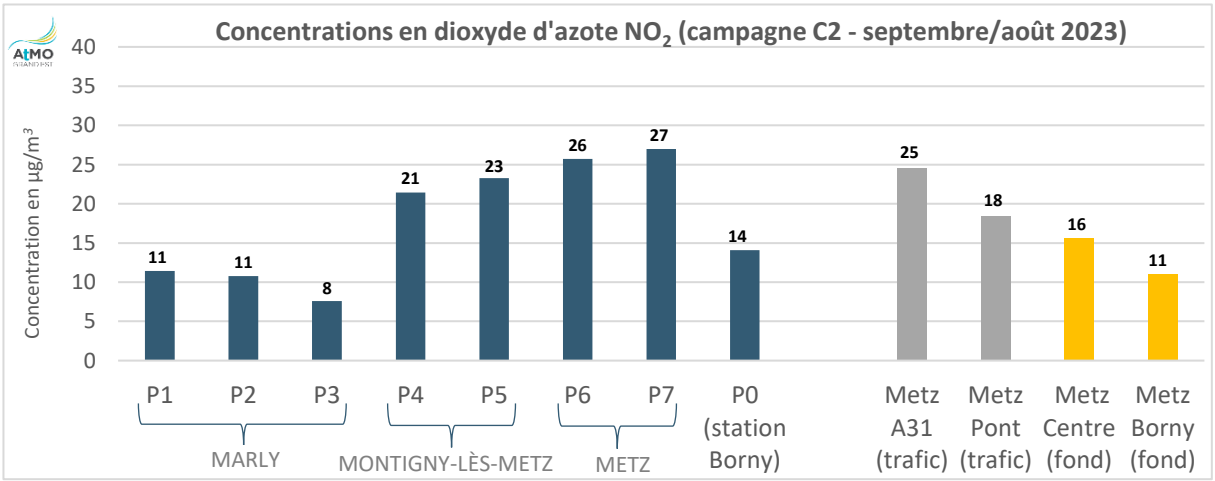

Figure 19 : Concentrations des tubes NO_2 (en µg/m³) campagne C2

La campagne C1 (mai 2023) enregistre des concentrations en NO_2 les plus faibles, quel que soit le site de mesure ; en effet, contrairement aux autres campagnes, les vents provenaient du Nord, dispersant ainsi la pollution en NO_2 du Nord vers le Sud. Les vents enregistrés sont relativement forts, 18 % des vents sont supérieurs à 5 m/s, favorisant la dispersion d'où les plus faibles valeurs.

Les campagnes C3 et C4, dont les résultats sont présentés sur les graphiques suivants, ont été réalisées respectivement en octobre et décembre 2023. Elles présentent des concentrations en NO_2 relativement similaires : les vents provenaient en majorité de la même direction Ouest. La dispersion de la pollution est donc plutôt orientée vers l'Est de la ville.

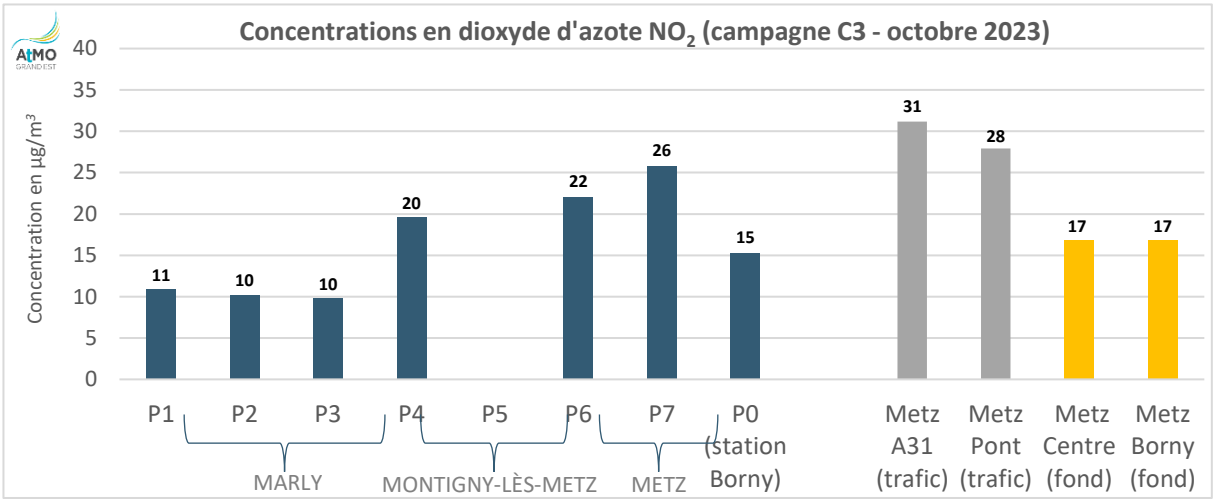

Figure 20 : Concentrations des tubes NO_2 (en µg/m³) campagne C3

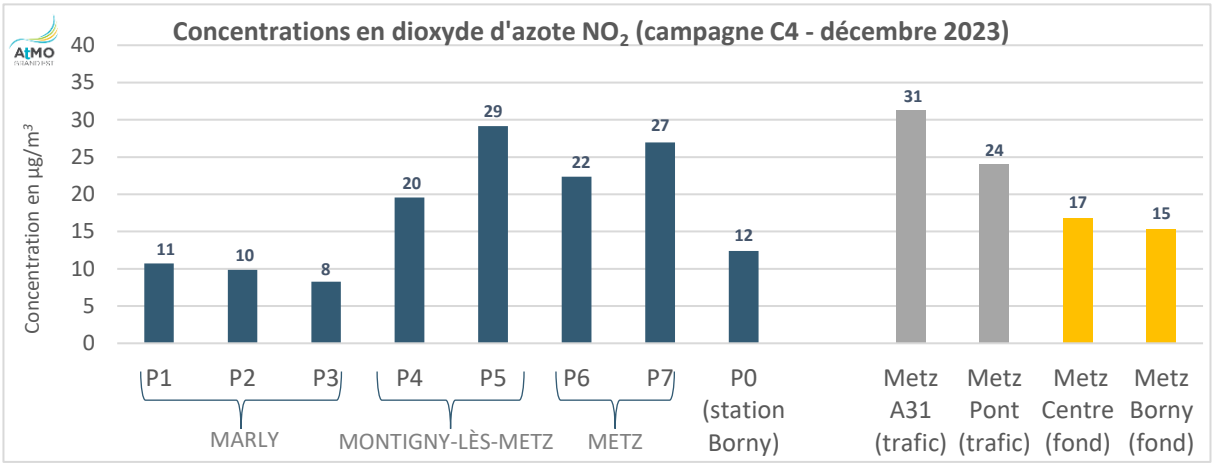

Figure 21 : Concentrations des tubes NO_2 (en µg/m³) campagne C4

Globalement sur l'ensemble des campagnes de mesures, les points situés dans le secteur de Marly sont ceux où l'on enregistre les concentrations en NO_2 les plus faibles ; elles sont proches de celles mesurées au niveau de la station fixe de Metz-Borny d'influence de fond.

De manière générale, les points P5 (8 rue Monseigneur Heitz), P6 (13 rue Charles Petre) et P7 (32 place Saint Thiébault) sont ceux qui enregistrent les concentrations les plus élevées quelle que soit la période. Ce sont également les points les plus proches du centre de la ville de Metz, influencés majoritairement par le trafic routier. Les concentrations obtenues sur ces points sont proches de celles mesurées sur les stations fixes d'ATMO d'influence trafic.

4.2 CONCENTRATIONS MOYENNES SUR LES SITES DE MESURE

Pour pouvoir comparer les résultats obtenus à la valeur limite annuelle, nous calculons la concentration moyenne obtenue sur chaque site de mesure à partir des 4 campagnes réalisées au cours de l'année 2023. La figure ci-dessous représente les concentrations moyennes en NO_2. Ces dernières sont représentées selon une échelle de couleur graduée en fonction de la concentration en NO_2. Les valeurs exactes sont indiquées au sein des pastilles de couleurs.

Moyenne annuelle non calculée pour P5 (car absence de résultat pour la campagne C3 octobre tube volé)

Figure 22 : carte des concentrations moyennes en NO_2 (µg/m³) campagne 2023

L'ensemble des points de mesure se situe en dessous de la valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote de 40 µg/m³. Les moyennes les plus élevées sont mesurées au niveau des points P6 (13 rue Charles Petre) et P7 (32 place Saint Thiébault) dans le secteur de Metz. Par ailleurs, les niveaux relevés sur le secteur de Marly sont proches de la valeur guide annuelle OMS (fixé à 10 µg/m³), tandis que pour les autres points situés dans les secteurs de Montigny-lès-Metz et Metz , les niveaux sont supérieurs à cette valeur guide OMS.

Le point P6 (13 rue Charles Petre) est situé proche de la rue Pont à Mousson et la rue du XXe Corps Américain. Comme on a pu le voir grâce aux Cartes Stratégies Air ces axes sont fortement impactés par la pollution en NO_2, ce qui explique les taux élevés en NO_2 sur le point P6.

Le point P7 (32 place Saint Thiébault) est placé à environ 100 m de l'Avenue Foch, et donc très influencé par l'important trafic de cet axe. La moyenne maximale de 23 µg/m^3 est relevée sur ce point P7, celle-ci reste néanmoins très en dessous de la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3.

Par ailleurs, ces deux points P6 (Charles Petre) et P7 (place Saint Thiébault) sont situés dans un rayon de moins de 2 km de l'autoroute A31. Les concentrations en NO_2 peuvent être influencées par les vents provenant de l'Ouest (exemple : campagnes C3 et C4) qui dispersent la pollution venant de l'autoroute vers l'Est de l'agglomération.

La moyenne annuelle pour le point P5 (8 rue Monseigneur Heintz à Montigny-lès-Metz) n'a pas pu être calculée en raison de l'absence de mesure sur la 3ème campagne réalisée en octobre 2023 (tube volé). Néanmoins pour ce point P5, les valeurs obtenues pour les autres campagnes sont du même ordre de grandeur que les concentrations mesurées aux points P6 et P7.

Le point P5 (8 rue Monseigneur Heintz) se situe entre la rue du XXème Corps Américain (environ 180 m) et la rue de Pont-à-Mousson (environ 500 m). Comme on a pu le voir sur les cartes de modélisation, ces axes présentent des concentrations moyennes annuelles élevées. Ce point peut également être influencé par les vents Ouest ramenant ainsi la pollution issue de l'autoroute vers l'Est de la Métropole.

Les concentrations moyennes mesurées sur ces points P5, P6 et P7 sont similaires à la concentration moyenne mesurée sur la station fixe Metz-Pont d'influence trafic, placée sur le pont des Grilles à Metz.

Le point P4 (48 chemins de Blory) est moins touché par la pollution NO_2 que les points cités précédemment. Ce point est en effet placé plutôt en périphérie de la ville et donc moins impacté par les axes routiers à fort trafic. L'axe de trafic le plus important est à environ 350 m (rue Costes et Bellonte) qui présente une concentration moyenne annuelle modérée d'environ 20 µg/m^3.

Les concentrations moyennes les plus faibles sont relevées dans le secteur de Marly (P1, P2 et P3). Elles sont proches de la concentration moyenne mesurée sur la station Metz-Borny d'influence de fond.

Les axes routiers placés dans le secteur de Marly présentent des concentrations moyennes annuelles modérées en NO_2 (environ 20 µg/m^3). Le secteur est peu impacté par le trafic routier. Marly se trouve en effet assez éloigné des grands axes routiers tels que l'autoroute A31 ou la rocade N431 (rayon supérieur à 7 km).

En effet, on peut observer que plus on se rapproche du centre de Metz, plus les concentrations en dioxyde d'azote sont élevées.

Comme nous avons pu le voir la ligne Mettis C, permettant de relier Marly au centre-ville de Metz en desservant Montigny-lès-Metz, passe au niveau d'axes routiers présentant des concentrations moyennes annuelles importantes en NO_2 (cf. cartes stratégie air) comme la rue du XXème Corps Américain, l'Avenue Robert Schuman et l'Avenue Jean XXIII.

La mise en place de cette ligne C, ayant pour objectif de désengorger les voies de circulation, permettrait probablement de contribuer à baisser les taux de NO_2 dans ces secteurs. La réalisation d'une campagne de mesure après travaux permettra de confirmer ou non cette hypothèse.

Le cas échéant, cette étude avant travaux servira de référence pour la prochaine campagne de mesure prévue après travaux ; cela permettra de mettre en évidence l'influence de la mise en place de la nouvelle ligne C Mettis sur la qualité de l'air dans ces secteurs.

CONCLUSION

L'Eurométropole de Metz a sollicité ATMO Grand pour la réalisation d'un état de la qualité de l'air avant et après le projet d'aménagement urbain (extension de la ligne C de bus METTIS). Cette étude rentre dans le cadre des actions du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA 2017-2021, prolongé en 2023) d'ATMO Grand Est, en lien avec l'action n°2 visant à évaluer les inégalités d'exposition par des campagnes de mesures.

Il s'agit ainsi de procéder à 4 phases de prélèvements avant travaux, et à les réitérer après la fin des travaux pour suivre l'évolution des niveaux selon le même procédé (4 phases de 14 jours réparties sur l'année.) Le présent rapport résume les résultats obtenus sur la phase avant travaux.

Pour cela, la concentration en dioxyde d'azote NO_2, indicateur du trafic routier, a été mesurée sur 7 sites de prélèvements positionnés le long des 10 km de voie supplémentaire METTIS. L'évaluation des niveaux en dioxyde d'azote a été réalisée par tubes passifs. Ces résultats ont été comparés aux concentrations obtenues sur les stations fixes d'ATMO proches de l'étude, de typologie trafic et de fond.

Les sites de prélèvements sont placés dans 3 secteurs :

- 3 sites sur la commune de MARLY,
- 2 sites sur MONTIGNY-LÈS-METZ,
- 2 sites sur METZ.

Les résultats de cette première phase révèlent que :

- Tous les points de prélèvements sélectionnés présentent des concentrations en NO_2 inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3.

- Les concentrations dans le secteur de Marly respectent la valeur guide annuelle de l'OMS fixé à 10 µg/m^3, tandis les niveaux relevés sur les secteurs de Montigny-lès-Metz et Metz sont supérieurs.

- Les concentrations en NO_2 mesurés dans le secteur de Marly sont faibles (P1, P2 et P3) et se rapprochent des teneurs relevées au niveau d'une station d'influence de fond (station Metz Borny).

- Les taux de NO_2 relevés sur Montigny-Lès-Metz (P4 et P5) sont plus élevés qu'à Marly mais ils restent nettement inférieurs à la valeur limite annuelle. La concentration annuelle pour le point P4 est similaire à celle mesurée sur la station fixe d'influence de fond Metz-Centre.

- Pour le secteur de Metz, les concentrations moyennes sont plus importantes que celles des autres secteurs, traduisant un trafic plus intense. Elles sont proches de celle mesurée au niveau de la station Metz-Pont d'influence trafic mais restent toutefois inférieures à la concentration moyenne mesurée sur l'autre station fixe d'influence trafic placée au niveau de l'autoroute A31. Le point P7, place Saint Thiébault, présente la concentration moyenne la plus élevée soit 23 µg/m^3.

Ainsi, d'après les résultats obtenus, on identifie le fait que plus on se rapproche du centre de la ville de Metz et des axes routiers à fort trafic, plus les taux de NO_2 sont importants.

Ces données serviront de comparatif pour la prochaine campagne prévue après le déploiement de cette nouvelle ligne de bus METTIS.

AtMO
GRAND EST
Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 69 24 73 73 – contact@atmo-grandest.eu
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B
Association agréée de surveillance de la qualité de l'air